

ОДНОКАНАЛЬНЫЙ ПОВЫШАЮЩИЙ КОНВЕРТЕР

АС0214-U1-Ku1

Руководство по эксплуатации

ТЦНВ.434849.022 РЭ

Содержание

1	Описание и работа.....	4
1.1	Описание и работа конвертера	4
1.2	Описание и работа составных частей конвертера	10
2	Использование по назначению	11
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	11
2.2	Подготовка конвертера к использованию	11
2.3	Использование конвертера.....	12
3	Техническое обслуживание	20
3.1	Общие указания	20
3.2	Проверка работоспособности конвертера	20
3.3	Порядок технического обслуживания конвертера	20
4	Текущий ремонт	22
5	Хранение	23
6	Консервация	24
7	Транспортирование	25
8	Утилизация	26
	Приложение А – Протокол стыковки конвертера	27

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для одноканального повышающего конвертера. Для проведения работ на всех стадиях эксплуатации. Содержит описание устройства, принцип действия, технические характеристики и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации.

К работе с конвертером допускаются квалифицированный персонал, изучившие данное руководство, имеющие навыки по эксплуатации и обслуживанию радиотехнической аппаратуры и группу допуска не ниже третьей.

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа конвертера

1.1.1 Назначение конвертера

1.1.1.1 Одноканальный повышающий конвертер AC0214-U1-Ku1 (далее - Конвертер) предназначен для переноса спектра промежуточной частоты в диапазон рабочих частот.

1.1.2 Технические характеристики конвертера

1.1.2.1 Технические характеристики конвертера приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

№	Наименование параметров, единицы измерения	Значение
1	Количество входных каналов	1
2	Количество выходных каналов	1
3	Диапазон рабочих частот по входу повышающего конвертера, МГц	от 950 до 1450
4	Диапазон рабочих частот по выходу повышающего конвертера, МГц	от 14000 до 14500
5	Фазовый шум гетеродина, дБн/Гц, при отстройке частоты от несущей 100 Гц 1 кГц 10 кГц 100 кГц 1 МГц	минус 84 минус 96 минус 101 минус 102 минус 111
7	Максимальная допустимая мощность на входе конвертера, дБм, не более	-5
8	Выходная мощность в точке однодецибелной компрессии, дБм, не менее	10
9	Номинальный коэффициент передачи, дБ, не менее	30
10	Глубина регулировки выходной мощности аттенюатором по входу повышающего конвертера, дБ, не менее	55
11	Номинальное значение шага регулировки выходной мощности, дБ	0,5
12	Неравномерность АЧХ в полосе в диапазоне рабочих частот, дБ, не более	± 1,0
13	Неравномерность ГВЗ в полосе в диапазоне рабочих частот, нс, не более	± 1,5
14	Уровень внутриполосных интермодуляционных продуктов, дБн, не более ¹	минус 30
15	Уровень внутриполосных продуктов преобразования, дБн, не более	минус 50
16	Обратные потери по входу/выходу конвертера, дБ не более	минус 15

¹ Измерение проводится двухтональным методом, с расстройкой по частоте 1 МГц на центральной частоте диапазона рабочих частот

Т а б л и ц а 1

№	Наименование параметров, единицы измерения	Значение
17	Способы синхронизации частоты	От внутреннего опорного генератора; От внешнего опорного генератора 10 МГц, номинальное входное сопротивление 50 Ом.
18	Входной ВЧ интерфейс	SMA (розетка)
19	Выходной ВЧ интерфейс	SMA (розетка)
20	ВЧ интерфейс синхронизации	BNC (розетка)
21	Напряжение питания, В	220
22	Интерфейс управления	LAN
23	Рабочий температурный диапазон (нормальные условия), °С	25 ± 5
24	Срок службы, лет	5
25	Время непрерывной работы, час	24
26	Габаритные размеры (ШхВхГ), мм, не более	482,6х44,1х457
27	Масса, кг, не более	10

1.1.2.2 Электропитание конвертера осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением (220 ± 20) В по трёхпроводной схеме с заземляющим выводом.

1.1.2.3 Потребляемая мощность конвертера не более 75 Вт.

1.1.3 Состав

1.1.3.1 Конвертер представляет собой функционально законченную системную единицу и не имеет составных частей.

1.1.3.2 Конвертер подключается к контроллеру (персональному компьютеру), источнику ВЧ сигнала промежуточной частоты и приёмнику ВЧ сигнала рабочей частоты.

1.1.3.3 Комплект поставки конвертера приведен в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Обозначение	Наименование	Кол.
ТЦНВ.434849.022	Конвертер	1
—	Кабель питания	1
—	Комплект для монтажа в стойку	1
—	Упаковочный кейс	1

1.1.3.4 Внешний вид конвертера представлен на рисунках 1 и 2.

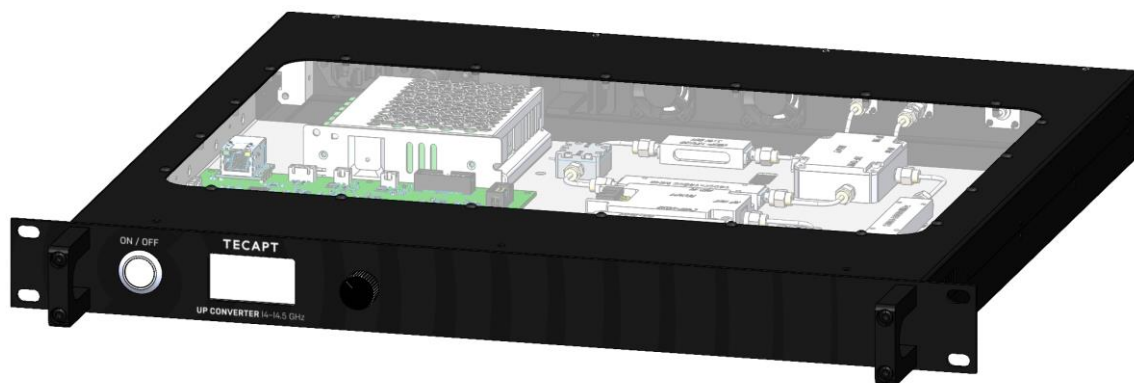


Рисунок 1 – Конвертер (вид спереди)



Рисунок 2 – Конвертер (вид сзади)

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Конвертер предназначен для переноса спектра промежуточной частоты в диапазон рабочих частот.

1.1.4.2 Конвертер в ручном режиме управляется с помощью эндокера на передней панели.

1.1.4.3 Дополнительно предусмотрена работа конвертера в режиме удаленного веб-интерфейса.

1.1.4.4 Конвертер в автоматизированном режиме управляется с помощью системы текстовых команд, передаваемых по электрическому интерфейсу взаимодействия с контроллером.

1.1.4.5 Конвертер выполняет следующие функции:

- перенос спектра промежуточной частоты в диапазон рабочих частот;
- работа в ручном при управлении с передней панели и в автоматизированном режиме под управлением стороннего программного обеспечения;
- регулировка коэффициента преобразования конвертера с помощью встроенного аттенюатора;
- возможность синхронизации по частоте 10 МГц от внешнего опорного генератора.

1.1.4.6 Упрощенная структурная схема конвертера приведена на рисунке 3 (ФНЧ – фильтр низких частот, УМ –усилитель мощности, ПФ – полосовой фильтр, УПЧ – усилитель промежуточной частоты, СМ – смеситель, ПА – перестраиваемый аттенуатор, СЧ – синтезатор частот).

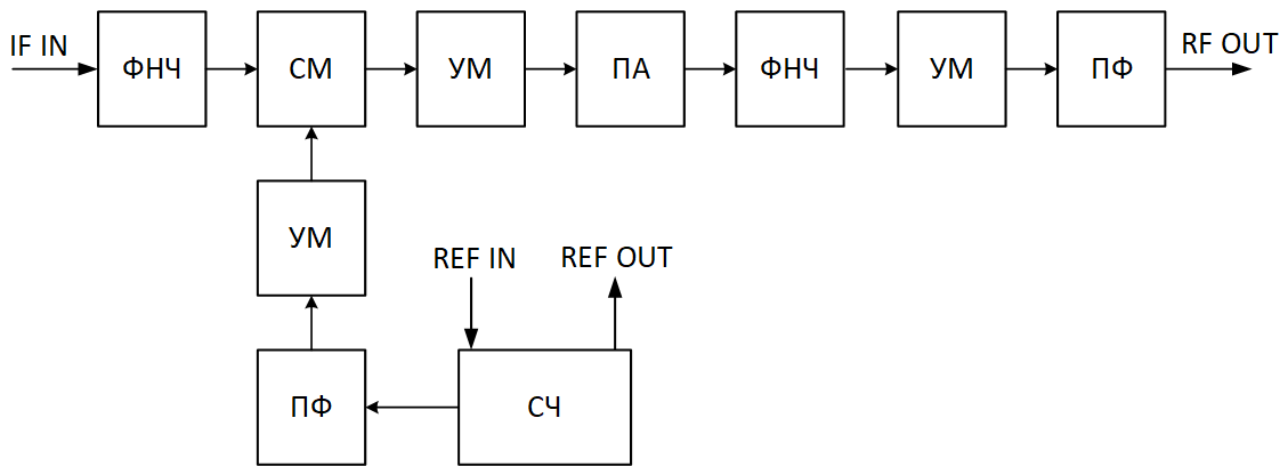


Рисунок 3 – Структурная схема конвертера

1.1.4.7 Конвертер построен по схеме с одним преобразованием частоты и позволяет осуществлять преобразование частоты «вверх». При преобразовании частоты сигнал промежуточной частоты подаётся на вход «IF IN», а с выхода «RF OUT» выводится сигнал рабочей частоты.

1.1.4.8 Дополнительно в конвертере предусмотрен цифровой ступенчатый аттенуатор для регулировки коэффициента усиления конвертера.

1.1.4.9 Внешний вид передней панели конвертера представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Конвертер (передняя панель)

1.1.4.10 Назначение органов управления приведено в таблице 3:

Т а б л и ц а 3

Наименование	Назначение
Кнопка «ON/OFF»	Обеспечивает включение (выключение) конвертера
Энкодер	Управление конвертером в ручном режиме

1.1.4.11 Внешний вид задней панели конвертера представлен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Конвертер (задняя панель)

1.1.4.12 Назначение соединителей на задней панели конвертера приведено в таблице 4:

Т а б л и ц а 4

Наименование	Номер контакта	Цепь	Назначение	Ответная часть
"REF IN"	–	–	Коаксиальный электрический соединитель для синхронизации от внешнего источника частоты 10 МГц, входная мощность от минус 4 до +4 дБм.	Тип BNC, вилка
"REF OUT"	–	–	Коаксиальный электрический соединитель для выдачи сигнала синхронизации 10 МГц, выходная мощность 0...3 дБм.	Тип BNC, вилка
"IF IN"	–	–	Коаксиальный электрический соединитель для подключения к источнику сигналов промежуточной частоты конвертера. Диапазон частот 950 – 1450 МГц, волновое сопротивление 50 Ом, уровень постоянного напряжения 0 В, уровень СВЧ сигнала не более минус 5 дБм при настройке суммарного ослабления аттенюаторов не менее 15 дБ.	Тип SMA, вилка
"RF OUT"	–	–	Коаксиальный электрический соединитель для подключения к приёмнику сигнала рабочей частоты конвертера. Рабочая частота 14000 – 14500 МГц, волновое сопротивление 50 Ом, уровень постоянного напряжения 0 В.	Тип SMA, вилка
"USB"	–	–	Электрический соединитель для сервисных функций. Не может быть использован для удаленного управления конвертером.	Вилка USB, Тип А
"LAN"	1	T+	Электрический соединитель для управления конвертером	Вилка RJ-45
	2	T–		
	3	R+		
	4	–		
	5	–		
	6	R–		
	7	–		
	8	–		
"~220В 50Гц"	1	Фаза	Подача основного питания для конвертера	Розетка IEC 320 C13
	2	Земля		
	3	Ноль		

1.1.4.13 По умолчанию внутренний гетеродин конвертера работает от внутреннего опорного генератора частотой 10 МГц.

1.1.4.14 Для работы от внешнего опорного генератора сигнал 10 МГц подаётся на вход «REF IN». При появлении на входе «REF IN» сигнала с соответствующими параметрами, производится автоматическое переключение на работу от внешнего источника 10 МГц.

1.1.4.15 Для возможности синхронизации с внешним оборудованием предусмотрен выход сигнала опорной частоты 10 МГц на разъем «REF OUT».

1.1.4.16 Управление конвертером в ручном режиме производится с помощью энкодера на передней панели конвертера. Рекомендации по управлению в ручном режиме приведены в разделе 2.3.2 текущего документа.

1.1.4.17 Управление конвертером в режиме веб-интерфейса осуществляется с удаленного ПК из веб-браузера. Рекомендации по работе в режиме веб-интерфейса приведены в разделе 2.3.3.

1.1.4.18 Управление конвертером в автоматизированном режиме производится с удаленного контроллера с помощью системы команд конвертера. Перечень и синтаксис удаленных команд управления конвертера приведен в протоколе стыковке конвертера в приложении А.

1.1.5 Средства измерений, инструмент и принадлежности

1.1.5.1 Средства измерений, инструмент и принадлежности в состав конвертера не входят.

1.1.6 Маркировка

1.1.6.1 Маркировка конвертера содержит:

- производитель;
- модель;
- заводской номер.

1.1.6.2 Маркировка произведена на задней панели конвертера на свободном месте.

1.1.7 Упаковка

1.1.7.1 Упаковка защищает конвертер от воздействия ударных нагрузок и неблагоприятных климатических факторов во время транспортирования и хранения. Конвертер помещается в жесткий ударопрочный кейс. Эксплуатационная документация помещается в кейс вместе с конвертером.

1.2 Описание и работа составных частей конвертера

1.2.1 Общие сведения

1.2.1.1 Конвертер представляет собой функционально законченную системную единицу и не имеет составных частей.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 К эксплуатации изделия допускаются квалифицированные специалисты, изучившие настоящее РЭ и обладающие опытом работы с радиотехнической аппаратурой.

2.1.2 Конвертер должен содержаться в исправном состоянии и постоянной готовности к работе, эксплуатироваться с соблюдением установленных настоящим РЭ правил эксплуатации.

2.1.3 Неисправности, возникающие в процессе эксплуатации, устраняются поставщиком, согласно гарантийным обязательствам.

2.2 Подготовка конвертера к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке конвертера

2.2.1.1 Перед началом работы с конвертером персонал должен убедиться в его надежном заземлении.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ КОНВЕРТЕРА БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ КОНВЕРТЕРЕ:

- ВСКРЫВАТЬ СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ КОНВЕРТЕРА И МЕНЯТЬ БЛОКИ И ПЛАТЫ;
- ОТСОЕДИНЯТЬ И ПОДСОЕДИНЯТЬ КАБЕЛИ ПИТАНИЯ.

2.2.2 Условия эксплуатации

2.2.2.1 Климатические условия эксплуатации конвертера приведены в таблице 5.

Т а б л и ц а 5

Наименование внешнего воздействующего фактора	Значение
Температура окружающего воздуха, °С: рабочие условия эксплуатации условия транспортировки и хранения	от 20 до 30 от минус 50 до плюс 60
Относительная влажность воздуха, %: нормальные условия эксплуатации рабочие условия эксплуатации, не более ¹ условия транспортировки и хранения ¹	от 3 до 80 80 80
Атмосферное давление, кПа Нормальные условия эксплуатации Рабочие условия эксплуатации Условия транспортировки и хранения	от 84 до 106 от 84 до 106 от 68 до 106
Примечание: 1) при температуре 40 °С	

2.2.3 Монтаж и демонтаж

2.2.3.1 Персоналу, выполняющему работы по эксплуатации конвертера, необходимо:

- распаковать конвертер, извлечь из упаковки;
- проверить комплектность согласно формуляру;
- провести внешний осмотр конвертера на отсутствие механических повреждений;
- изучить настоящее РЭ.

2.2.3.2 При необходимости произвести монтаж конвертера в стойку.

2.2.3.3 Выполнить подключение конвертера к персональному компьютеру (контроллеру), сети питания и цепям СВЧ.

2.2.3.4 Демонтаж конвертера производить в свободном порядке.

2.2.4 Организация электропитания

2.2.4.1 Электропитание конвертера осуществляется по однофазной сети переменного тока напряжением (220 ± 20) В по трёхпроводной схеме с заземляющим выводом.

ВНИМАНИЕ! ЗАЗЕМЛЯЮЩИЙ ПОЛЮС СЕТИ ПИТАНИЯ ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАЗЕМЛЕН!

2.2.5 Подготовка к работе

2.2.5.1 Перед первым запуском конвертера, а также периодически в процессе эксплуатации, требуется проводить проверку конвертера согласно разделу 3.2.

2.2.5.2 Время прогрева и выхода на режим конвертера после включения составляет не менее 30 минут.

2.3 Использование конвертера

2.3.1 Меры безопасности при использовании конвертера

2.3.1.1 К работе допускаются лица, прошедшие медосмотр, обучение безопасным методам (приемам) выполнения работ и проверку знаний требований охраны труда, инструктаж по охране труда на рабочем месте перед допуском к работе, а также инструктаж по работе с приборами СВЧ, изучившие эксплуатационную документацию на конвертер.

2.3.1.2 К эксплуатации конвертера допускаются лица, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей с напряжением до 1000 В.

2.3.1.3 При работе с изделием необходимо выполнять требования следующих документов:

- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии», утвержденные приказом Минэнерго РФ №811 от 12.08.2022;

– «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ 016-2001 с изменениями и дополнениями (утверждено приказом Минэнерго России от 27.12.2000 г. № 163, постановлением Минтруда России от 05.01.2001 № 3);

– СанПиН 22.4.1191-03 «Электромагнитные поля в производственных условиях» от 30 января 2003 г.;

– «Правила противопожарного режима в РФ», утвержденные постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390.

2.3.1.4 Статическое электричество может накопиться на теле оператора и при разряде повредить чувствительные элементы внутренних цепей прибора или исследуемого устройства. Защита от электростатического разряда очень важна при подключении к конвертеру, либо при отключении от него исследуемого устройства.

2.3.1.5 На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от воздействия статического электричества (рис. 6). Для предотвращения повреждения необходимо соблюдать следующее:

– всегда использовать заземленный проводящий настольный коврик (согласно ГОСТ 12.4.124) под измеряемым устройством в случае размещения на столе, либо обеспечивать подключение к линии защитного заземления в месте монтажа;

– всегда надевать на руку заземленный антистатический браслет (согласно ГОСТ 12.4.124), подсоединенный к заземленному проводящему настольному коврику через последовательно подключенный резистор 1 МΩ.

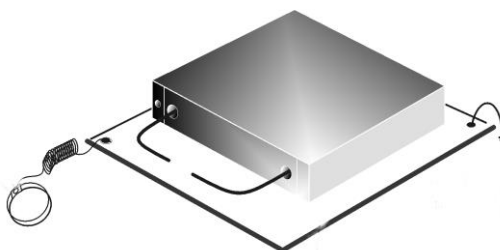


Рисунок 6 – Защита от статического электричества

2.3.1.6 До начала работы с конвертером необходимо обеспечить его подключение к линии защитного заземления.

2.3.2 Управление конвертером в ручном режиме

2.3.2.1 В ручном режиме можно произвести следующие настройки конвертера:

- установка ослабления встроенных аттенюаторов конвертера;
- включение/отключение питания конвертера;
- включение/отключение автоматического захвата опорного сигнала;
- переключение на работу от внешнего опорного генератора с частотой 10 МГц;
- включение/отключение подсветки конвертера;

- сброс статуса конвертера.

2.3.2.2 Ручное управление устройством осуществляется с помощью энкодера, информация отображается на экране диагональю 1.9 дюйма.

2.3.2.3 Энкодер используется для навигации по меню и выбора пунктов. Поворот энкодера изменяет текущую выбранную строку меню, а нажатие на энкодер выполняет действие или изменяет настройки.

2.3.2.4 После инициализации встроенного программного обеспечения загружается основное меню управления конвертером (рисунок 7).

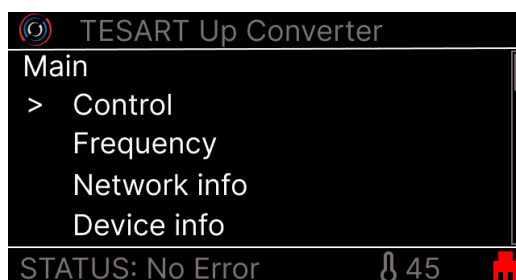


Рисунок 7 – Основное меню конвертера (вкладка Main)

2.3.2.5 Элементы управления основного меню конвертера:

- Control – управление конвертером;
- Frequency – информация о частотных характеристиках конвертера;
- Network info – информация о сетевых настройках конвертера;
- Device info – информация о конвертере.

2.3.2.6 Меню управление конвертера могут быть активными и неактивными:

– Активные элементы: отображаются белым шрифтом. Нажатие на эти элементы выполняет определенное действие (например, изменение переменной, сброс настроек или переход на подменю);

– Неактивные элементы: отображаются серым шрифтом. Эти элементы недоступны для редактирования или не имеют действия.

2.3.2.7 Вкладка «Control» используется для управления конвертером (Рисунок 8, 9).

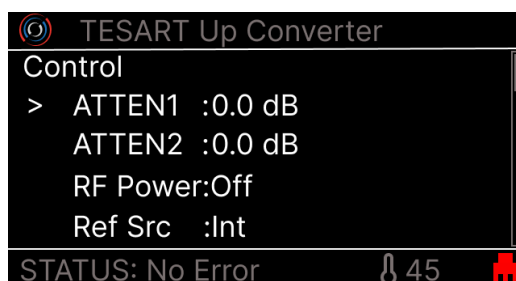


Рисунок 8 – Меню управление конвертером (Вкладка 1 Control)

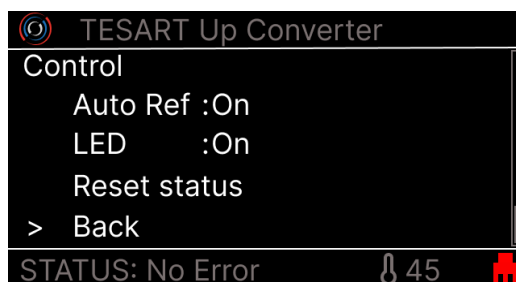


Рисунок 9 – Меню управление конвертером (Вкладка 2 Control)

2.3.2.8 Элементы управления вкладки «Control»:

- ATTEN1 – управление первым аттенюатором;
- ATTEN2 – управление вторым аттенюатором;
- RF Power – управление питанием конвертера;
- Ref Src – выбор источника опорного сигнала Int/Ext;
- Auto Ref – включение/отключение функции автоматического выбора опорного сигнала;
- LED – включение/отключение подсветки внутри конвертера;
- Reset status – сброс статуса конвертера;
- Back – возвращение в основное меню конвертера.

2.3.2.9 При появлении опорного сигнала 10 МГц на соответствующем входе внешнего опорного генератора производится переключение между внутренним и внешним источником опорного сигнала 10 МГц. При включении автоматического режима переключения (Auto) конвертер будет переключаться на внешний опорный генератор при поступлении на вход внешней опорной частоты сигнала соответствующей частоты и уровня.

2.3.2.10 Для возврата к работе от внутреннего опорного генератора (INT) требуется в поле REF Source осуществить переключение на INT.

2.3.2.11 Для включения/отключения питания СВЧ трактов используется указатель RF Power.

2.3.2.12 Для включения/отключения подсветки конвертера используется указатель LED.

2.3.2.13 Для установки значений аттенюатора используется поворот энкодера.

2.3.2.14 Для получения информации о частотных характеристиках конвертера используется вкладка «Frequency» (Рисунок 10).

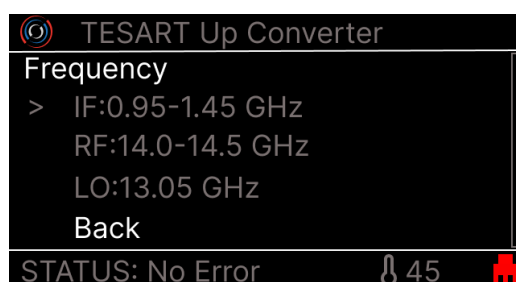


Рисунок 10 – Меню отображение частотных параметров (Вкладка Frequency)

2.3.2.15 Элементы информации вкладки «Frequency»:

- IF – диапазон промежуточной частоты конвертера;
- RF – диапазон рабочих частот конвертера;
- LO – частота гетеродина конвертера;
- Back – возвращение в основное меню конвертера.

2.3.2.16 Для получения справочной информации о сетевых параметрах конвертера, используется вкладка «Network info» (Рисунок 11).

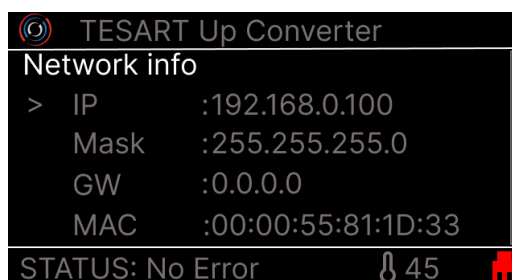


Рисунок 11 – Меню отображения сетевых параметров конвертера (Вкладка Network info)

2.3.2.17 Элементы информации вкладки «Network info»:

- IP – Ip-адрес конвертера;
- Mask – маска подсети конвертера;
- GW – сетевой шлюз конвертера;
- MAC – Mac-адрес конвертера;
- Port – порт конвертера;
- Default settings (Установка сетевых настроек по умолчанию);
- Back – возвращение в основное меню конвертера.

2.3.2.18 Для сброса сетевых настроек конвертера на настройки по умолчанию необходимо выбрать пункт меню «Default settings» и выполнить его с помощью энкодера.

2.3.2.19 Сетевые настройки конвертера редактируются только с помощью удаленной команды, приведенной в приложении А.

2.3.2.20 Для получения справочной информации о конвертере, используется вкладка «Device info» (Рисунок 12).

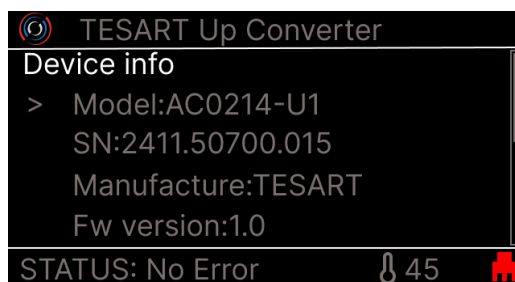


Рисунок 12 – Меню отображения сетевых параметров конвертера (Вкладка Device info)

2.3.2.21 Элементы информации вкладки «Network info»:

- Model – модель конвертера;
- SN – серийный номер конвертера;
- Manufacture – изготовитель;
- Fw version – версия встроенного программного обеспечения;
- Back – возвращение в основное меню конвертера.

2.3.2.22 Строка состояния содержит информацию о текущем состоянии конвертера.

Список возможных состояний приведен в таблице 6.

Т а б л и ц а 6

Сообщение	Описание	Действие
No error	Конвертер работает верно	–
No external ref signal	Отсутствует захват сигнала внешнего опорного генератора	1. Проверить частоту и уровень внешнего опорного сигнала
No load detect synth	Отсутствует захват внутреннего синтезатора	1. Проверить частоту и уровень внешнего опорного сигнала
High Temperature	Перегрев конвертера, питание СВЧ отключено	1. Проверить температуру конвертера 2. Убедиться, что вентиляционные отверстия конвертера не закрыты внешними предметами. 3. Провести визуальный осмотр работы вентиляторов конвертера.

2.3.2.23 В случае если в строке состояние в пункте «Status» выводится сообщение «No error» конвертер исправен и готов к эксплуатации.

2.3.2.24 Конвертер отключается с помощью кнопки «ON/OFF» на передней панели.

2.3.3 Управление конвертером в режиме веб-интерфейса

2.3.3.1 Для доступа в веб-интерфейс конвертера необходимо выполнить подключение к нему по локальной сети. Затем в любом веб-браузере в строке адреса ввести IP-адрес конвертера.

2.3.3.2 После ввода в строке адреса откроется основное окно веб-интерфейса управления конвертером (рисунок 13).

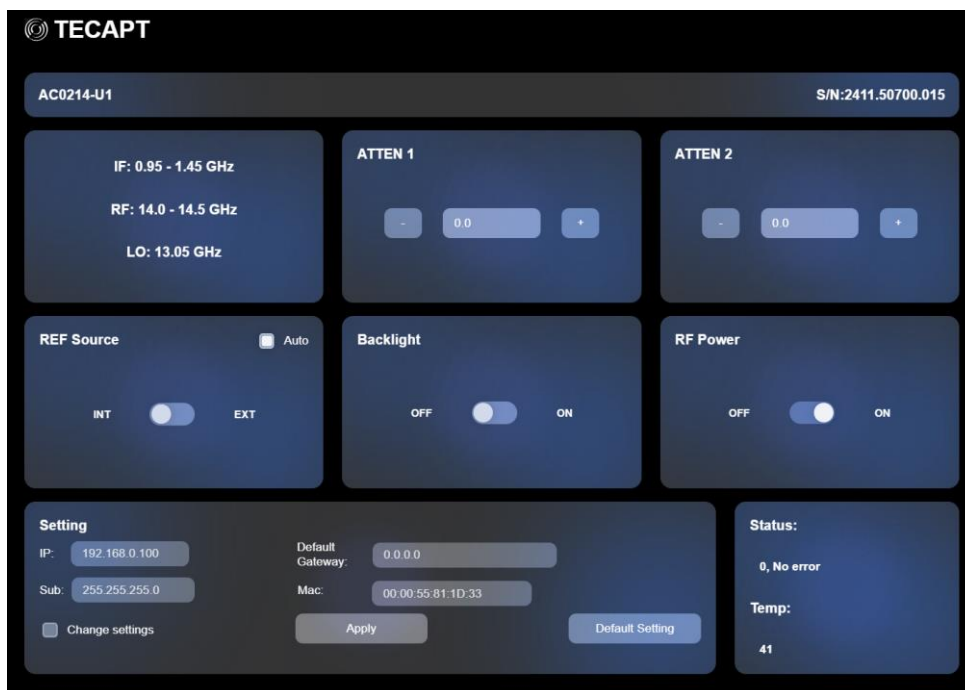


Рисунок 13 – Веб-интерфейс конвертера

2.3.3.3 На основной странице веб-интерфейса (рисунок 13) можно производить все основные настройки конвертера и контроль за его состоянием:

- установка ослабления встроенных аттенюаторов конвертера;
- переключение между работой от внутреннего и внешнего источника опорной частоты;
- включение/отключение подсветки конвертера;
- включение/отключение питания конвертера;
- настройка сетевых настроек конвертера;
- информация о состоянии конвертера;
- температура внутреннего датчика конвертера.

2.3.3.4 Поля «Atten 1» / «Atten 2» предназначены для регулировки значений встроенных аттенюаторов конвертера. При нажатии «+» или «-» происходит изменение параметров аттенюаторов, увеличение или уменьшение уровня ослабления. Ввести значение можно и с клавиатуры, после ввода необходимого значения при нажатии клавиши «Enter» на клавиатуре произойдёт изменение параметров аттенюаторов.

2.3.3.5 Поле REF Source служит для переключения между работой от внутреннего и внешнего опорного генератора частотой 10 МГц. При включении автоматического режима переключения (Auto) конвертер будет переключаться на внешний опорный генератор при поступлении на вход внешней опорной частоты сигнала соответствующей частоты и уровня.

2.3.3.6 Поле «Backlight» используется для включения / отключения подсветки внутри конвертера.

2.3.3.7 Поле «RF Power» используется для включения / отключения питания СВЧ модулей конвертера.

2.3.3.8 Поле «Settings» содержит информацию о сетевых настройках конвертера. Изменение сетевых настроек выполняется при нажатой настройке «Change settings». Возврат к заводским сетевым настройкам осуществляется нажатие кнопки «Default Settings». Применение введенных данных осуществляется кнопками «Apply».

2.3.4 Управление конвертером в автоматизированном режиме

2.3.4.1 Управление конвертером при работе в автоматизированном режиме осуществляется с внешнего контроллера (ПК) следуя инструкциям из протокола стыковки конвертера (приложение А).

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание включает мероприятия, обеспечивающие контроль за техническим состоянием конвертера.

3.1.2 Во время работ по техническому обслуживанию необходимо выполнять правила и меры безопасности, приведенные в пункте 2.1.

3.1.3 Техническое обслуживание заключается в поддержании конвертера в рабочем состоянии путем проведения профилактических работ:

- внешний осмотр для проверки отсутствия механических повреждений, целостности корпуса, исправности энкодера, кабеля питания и разъемов.
- проверка работоспособности конвертера согласно п. 3.2;

3.1.4 Проведение внешнего осмотра конвертера производится непосредственно перед проведением испытаний.

3.2 Проверка работоспособности конвертера

3.2.1 Проверка работоспособности конвертера осуществляется по таблице 7.

Таблица 7

Наименование операции	Проведение операций при	
	приёмке	периодической проверке
1 Объем испытаний		
1.1 Проверка требований к составу конвертера	+	-
1.2 Проверка конструктивных требований	+	-
1.3 Проверка основных функций конвертера	+	+
2 Экспериментальные исследования		
2.1 Проверка электрических параметров конвертера	+	-

3.2.2 Периодическую проверку работоспособности конвертера рекомендуется проводить не реже одного раза в 6 месяцев.

3.3 Порядок технического обслуживания конвертера

3.3.1 Техническое обслуживание (ТО) конвертера производится с целью обеспечения нормальной работы конвертера в течение его эксплуатации.

3.3.2 Виды ТО и их периодичность приведены в таблице 8.

3.3.3 ТО проводится при отключенном от сети питания конвертере.

3.3.4 После проведения ТО в формуляре ТЦНВ.434849.022 ФО необходимо сделать отметку о проведенном ТО.

Т а б л и ц а 8 – Виды и периодичность ТО

Виды ТО и работ, проводимых при них	Периодичность	Время ТО
Визуальный осмотр: - проверка надежности крепления соединительных разъемов кабелей, разъемов; - проверка внешних повреждений корпусов конвертера.	Один раз в шесть месяцев	1 час
Внешняя чистка: - протирка дисплея конвертера влажными салфетками; - очистка от пыли салфетками конвертера; - чистка СВЧ соединителей, включающая в себя продувку соединителей сжатым воздухом с целью удаления частиц пыли и протирку токоведущих поверхностей соединителей спиртом этиловым ректифицированным.	По мере загрязнения	2 часа
ВНИМАНИЕ! Любые работы во время ТО, проводить с полным отключением конвертера от сети электропитания.		

4 Текущий ремонт

4.1 Для конвертера предусмотрен текущий ремонт, выполняемый организацией разработчиком.

4.2 Иных видов и способов ремонта не предусмотрено.

4.3 Строго запрещается проводить самостоятельный ремонт конвертера.

5 Хранение

5.1 Конвертера в упаковке допускается хранить в течении 12 месяцев с момента отгрузки, включая срок транспортирования, в неотапливаемых складских помещениях при температуре от минус 30 до плюс 60 °С и среднемесячном значении относительной влажности 80 % при температуре плюс 20 °С.

5.2 Допускается кратковременное повышение влажности до 98 % при температуре плюс 25 °С без конденсации влаги, но суммарно не более 1 месяца за год хранения.

5.3 В окружающей среде складских помещений должны отсутствовать коррозионно-активные вещества (пары кислот, щелочей и т.п.). Условия хранения должны обеспечивать отсутствие воздействия биологических факторов (плесневые грибы, бактерии, насекомые и т.п.).

5.4 При хранении, конвертер в упаковке штабелировать не допускается и его необходимо размещать на полу с твердым сухим покрытием или, при его отсутствии, на настиле (подставке) высотой не менее 100 мм.

5.5 По истечении срока хранения необходимо проверить состояние конвертер внешним осмотром и провести проверку его работоспособности согласно разделу 3.2 текущего документа.

6 Консервация

6.1 Общие указания по консервации

6.1.1 Конвертер консервации не подлежит

7 Транспортирование

7.1 Конвертер в упаковке допускается транспортировать железнодорожным, автомобильным, водным или воздушным (до высоты 10000 м в негерметизированных отсеках) транспортом.

7.2 Размещение и крепление упаковок, перевозимых на палубе судов, в железнодорожных вагонах, на платформах или открытых автомашинах, воздушным транспортом, производить в соответствии с нормативно-технической документацией и правилами перевозок, действующими на соответствующих видах транспорта.

7.3 Условия транспортирования по части воздействия климатических факторов не должны превышать следующих значений:

- от минус 50 до плюс 60 °С..... температура окружающей среды;
- 95 % при температуре +30 °С..... относительная влажность воздуха;
- 12 кПа (90 мм рт. ст.) при температуре минус 50 °Спониженное давление.

8 Утилизация

8.1 Конвертер не содержит материалов опасных для жизни человека.

8.2 После окончания срока службы, при необходимости, конвертер утилизируют способом, установленным у потребителя.

Приложение А – Протокол стыковки конвертера

А.1. Управление конвертером осуществляется с использованием текстовых команд, совместимых со стандартом SCPI' 99. Конец команды и ответы на них должен содержать символы CR+LF (байты 0x0D 0x0A).

А.2. Передачи данных между контроллером (ПК) и конвертером осуществляется по протоколу TCP/IP. На стороне конвертера запускается TCP/IP сервер, на стороне ПК, запускается программа, имеющая в своей структуре TCP/IP клиент. Для унификации интерфейса автоматизации со стороны ПК может быть использован драйвер VISA.

А.3. Взаимодействие между конвертером и программным обеспечением, запущенным на контроллере, осуществляется по архитектуре ведущий/ведомый. В качестве ведущего выступает программное обеспечение, запущенное на ПК, а в качестве ведомого – конвертер. Ведомый может отвечать только на запросы ведущего.

А.4. Все запросы и ответы могут содержать только латинские буквы, цифры и специальные символы (звездочка, точка, запятая, вопросительный знак). Текстовая команда может быть написана как строчными, так и заглавными буквами.

А.5. Ошибки, возникающие в результате работы конвертера, фиксируются программным обеспечением конвертера и передаются программному обеспечению, запущенному на контроллере, по запросу.

А.6. Команда запроса должна содержать знак «?» вместо поля параметра (без пробела). В ответ на запрос конвертер отправляет ответ в формате, соответствующим данному запросу.

А.7. Пример команды установки/запроса представлен в таблице А.1:

Т а б л и ц а А.1

Команда	Описание
POWER:ATTEN1 15	Команда установки ослабления аттенюатора 1
POWER:ATTEN1?	Команда запроса уровня ослабления аттенюатора 1

А.8. Настройки TCP/IP по умолчанию имеют значения, представленные в таблице А.2:

Т а б л и ц а А.2

Настройка	Значение по умолчанию
IP адрес	192.168.0.100
Маска подсети	255.255.255.0
Шлюз по умолчанию	0.0.0.0
TCP порт	5025

А.9. Конвертер поставляется заказчику с установленными по умолчанию параметрами TCP/IP соединения. Пользователь может самостоятельно менять настройки TCP/IP с помощью удаленных команд.

А.10. Структура системы команд конвертера приведена в таблице А.3:

Т а б л и ц а А.3

Наименование и описание команды	Тип команды	Комментарий
Общие команды		
*IDN? Запрос идентификатора устройства	Запрос	Возвращает строку, содержащую информацию об устройстве. Формат строки должен быть следующим: <i>[Model], [Serial Number], [Manufacture], [Firmware version]</i> где: <i>[Model]</i> – название модели; <i>[Serial Number]</i> – серийный номер модели; <i>[Manufacture]</i> – производитель; <i>[Firmware version]</i> – версия программного обеспечения.
*RST Сброс на заводские настройки	Установка	Переводит состояние конвертера на настройки по умолчанию. Данный параметр не затрагивает настройки идентификации устройства, настройки TCP/IP.
*OPC? Завершение операции (Operation complete)	Запрос	Возвращает символ «1» по завершению выполнения всех операций.
SYSTEM:ERROR? Запрос кода и описания состояния системы (ошибки)	Запрос	Возвращает строку, содержащую информацию об текущем состоянии системы (ошибки). Формат строки должен быть следующим: <i>[Error Number], [Error Description]</i> где: <i>[Error Number]</i> – номер состояния/ошибки; <i>[Error Description]</i> – описание состояния/ошибки.
Команды управления		
FREQ:REFSOURCE [STATE] Установка / запрос состояния используемого опорного генератора	Установка/запрос	Структура команды имеет следующий вид: FREQ:REFSOURCE [STATE] где: [STATE] – Внутренний или внешний опорный сигнал. Параметр [STATE] может принимать значение (EXT/INT/AUTO). При отправке EXT/INT выключается автоматический выбор источника опорного сигнала. При передаче значение AUTO устанавливает автоматическое определение источника опорного сигнала. На запрос состояния возвращается значение захвата (EXT/INT) Примеры команд: FREQ:REFSOURCE EXT Установка FREQ:REFSOURCE? Запрос состояния.

Т а б л и ц а А.3

Наименование и описание команды	Тип команды	Комментарий
POWER:ATTEN[<i>NUM</i>]] <dB> Установка / считывание значения ослабления внутреннего аттенюатора	Установка/запрос	Структура команды имеет следующий вид: POWER:ATTEN[<i>NUM</i>] <dB> где: [<i>NUM</i>] – номер аттенюатора. Параметр может принимать значения 1 и 2. <dB> – значение ослабления аттенюатора. Параметр <dB> может принимать значение от 0 до 27,5, с шагом 0,5 дБ. (0, 0,5, 1, 1,5 и т.д.) На запрос состояния возвращается значение ослабления аттенюатора. Примеры команд: POWER:ATTEN1 15 Настройка ослабления аттенюатора 1 в 15 дБ. POWER:ATTEN1? Запрос значения ослабления аттенюатора 1.
POWER:RF [STATE] Установка/считывание состояния питания тракта СВЧ конвертера	Установка/запрос	Структура команды имеет следующий вид: POWER:RF [STATE] где: [STATE] – Включить/выключить тракт. Параметр [STATE] может принимать значение (ON/OFF) На запрос возвращает состояние тракта. Примеры команд: POWER:RF ON Включить тракт POWER:RF? Запрос состояния.
BACKLIGHT [STATE] Управление подсветкой внутри конвертера	Установка/запрос	Управление светодиодной подсветкой внутри устройства. Параметр [STATE] может принимать значения (ON/OFF). Пример команд: BACKLIGHT ON Включить подсветку BACKLIGHT? Запрос
Телеметрия		
TEMP? Запрос температуры термодатчика	Запрос	Структура команды имеет следующий вид: TEMP? На запрос состояния возвращается температура в градусах Цельсия с датчика. Примеры команд: TEMP? Запрос температуры.
Команды для конфигурации системы		

Т а б л и ц а А.3

Наименование и описание команды	Тип команды	Комментарий
SYSTEM:CONFIG:IP ADDRESS Установка/ считывание IP адреса конвертера	Установка/ считывание	Данная команда предназначена для изменения/считывания текущего IP адреса конвертера. При поступлении команды установки IP адреса производится проверка на соответствие требованиям и сохраняется в ПЗУ. Применение новых параметров осуществляется при перезагрузке конвертера. Передача IP адреса при установке/считывании параметра осуществляется в текстовом виде в формате XXX.XXX.XXX.XXX (пример 192.168.0.100).
SYSTEM:CONFIG:IP MASK Установка/ считывание маски подсети конвертера	Установка/ считывание	Данная команда предназначена для изменения/считывания текущей маски подсети конвертера. При поступлении команды установки маски подсети производится проверка на соответствие требованиям и сохраняется в ПЗУ. Применение новых параметров осуществляется при перезагрузке конвертера. Передача маски подсети при установке/считывании параметра осуществляется в текстовом виде в формате XXX.XXX.XXX.XXX (пример 255.255.255.0).
SYSTEM:CONFIG:IP DEFROUTE Установка/ считывание IP адреса шлюза по умолчанию	Установка/ считывание	Данная команда предназначена для изменения/считывания текущего IP адреса шлюза по умолчанию конвертера. При поступлении команды установки IP адреса шлюза по умолчанию производится проверка на соответствие требованиям и сохраняется в ПЗУ. Применение новых параметров осуществляется при перезагрузке конвертера. Передача IP адреса шлюза по умолчанию при установке/считывании параметра осуществляется в текстовом виде в формате XXX.XXX.XXX.XXX (пример 0.0.0.0).
SYSTEM:CONFIG:MAC ADDRESS Установка/ считывание MAC адреса конвертера	Установка/ Запрос	Данная команда предназначена для изменения/считывания текущего MAC адреса конвертера. При поступлении команды установки MAC адреса производится проверка на соответствие требованиям и сохраняются в ПЗУ. Применение новых параметров осуществляется при перезагрузке конвертера. Передача MAC адреса при установке/считывании параметра осуществляется в шестнадцатеричном формате с разделителем «:». Например, 1A:2B:3C:4D:5E:6F.

А.11. Перечень состояний/ошибок системы конвертера приведен в таблице А.4:

Т а б л и ц а А.4

Номер	Описание	Примечание
0	No error	Ошибок нет, система работает нормально.
1	Wrong command	Некорректная команда
2	Wrong parameter	Некорректный параметр.
3	No external ref signal	Нет внешнего опорного сигнала

Т а б л и ц а А.4

Номер	Описание	Примечание
4	No load detect synth	Синтезатор не в захвате
5	High temperature	Высокая температура

А.13. Описание ошибок системы конвертера приведено ниже:

– «Wrong Command» – данная ошибка выдается если принятая команда не совпадает ни с одним из шаблонов команд конвертера;

– «Wrong Parameter» – данная ошибка выдается если параметр команды не соответствует заданному типу. Например, вместо числа «10» принимается «Аа»;

– «No external ref signal» – нет внешнего опорного сигнала, при настройке на работу от внешнего опорного генератора;

– «No load detect synth» – нет захвата внутреннего синтезатора конвертера;

– «High temperature» – высокая температура внутреннего термодатчика.

[illegible]